

Hardware libre con Arduino en aplicaciones de radio experimentación
AREJ
BOLETIN
TECNOLOGICO AREJ
CREU UDG
Preparado por XE1GYL Eduardo Velazquez

Introducción

- Hoy vamos a hablar de cómo las tarjetas Arduino están revolucionando la radioafición y la radio experimentación.
  - Objetivos de la presentación.
  - Antecedentes.
  - Microcontrolador.
  - Sistemas embebidos.
  - Hardware Libre
  - Arduino
  - Explicación de aplicaciones.

Objetivos de la presentación.

- Dar a conocer cómo tarjetas Arduino están revolucionando la radioafición y la radio experimentación como sistemas embebidos y de hardware libre con microcontrolador.



Objetivos de la presentación.

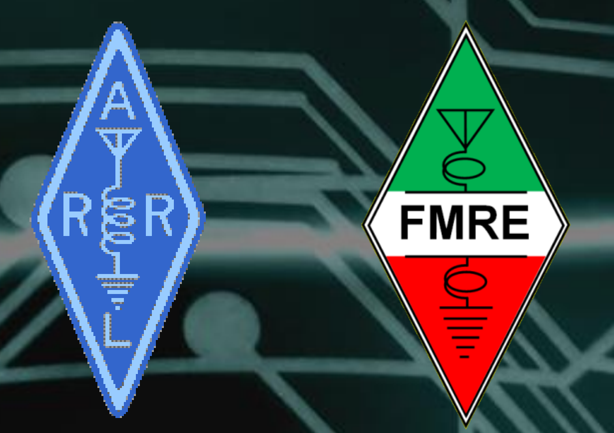
- Dar la importancia de reactivar las actividades de la radio experimentación en las universidades, en las comunidades y asociaciones de radioaficionados del país y hasta donde llega este boletín.



Antecedentes.

- Radio experimentación o Ham-Radio data de principios del siglo XX.
- En 1914 surge la ARRL : American Radio Relay League.
- En 1932 surge la FMRE: Federación Mexicana de Radio Experimentadores.

- Referencia:
- http://www.uvmnet.edu/investigacion/episteme/numero13_09/reportes/a_radio.asp



Antecedentes.

- Objetivos de la Radioexperimentación:
  - instrucción individual,
  - el desarrollo de habilidades y competencias en el uso de sistemas de radiocomunicación y nuevas tecnologías.

- Actividad efectuada por aficionados. (personas debidamente autorizadas que se interesan de manera personal y sin fines de lucro en la radiotecnia)

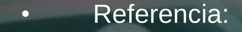
Microcontrolador

- Un microcontrolador es un circuito integrado programable capaz de ejecutar las “órdenes” grabadas en su memoria y está compuesto de varios bloques funcionales que cumplen una tarea específica.

- Referencia:
- http://es.wikipedia.org/wiki/Microcontrolador

Microcontrolador

- Un microcontrolador incluye en su interior del mismo circuito integrado las tres principales unidades funcionales de una computadora: unidad central de procesamiento, memoria y periféricos de entrada/salida.



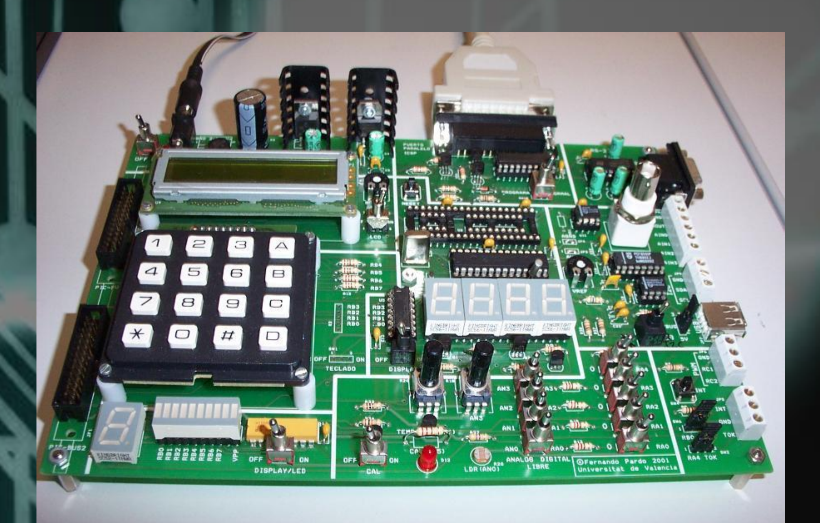
- Referencia:
- http://es.wikipedia.org/wiki/Microcontrolador



Sistema Embebido (o empotrado)

- Es un sistema con microcontrolador diseñado para realizar una o algunas pocas funciones dedicadas frecuentemente en un sistema de computación en tiempo real.
- Así, los sistemas embebidos se diseñan para cubrir necesidades específicas.

- Referencia:
- http://es.wikipedia.org/wiki/Microcontrolador



Sistema Embebido (o empotrado)

- Algunos ejemplos de sistemas embebidos:
  - taximetro,
  - el control de motores,
  - la electrónica que controla una máquina expendedora de sodas,
  - el sistema de control de una lavadora o
  - el controlador del sistema de aire acondicionado
  - entre otras múltiples aplicaciones.
- Referencia:
- http://es.wikipedia.org/wiki/Microcontrolador



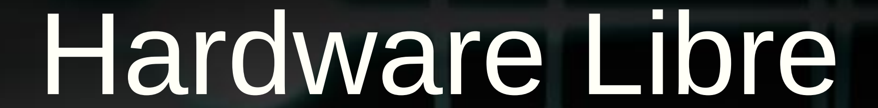



Hardware Libre

- Se llama hardware libre a los dispositivos de hardware cuyas especificaciones y diagramas esquemáticos son de acceso público, ya sea bajo algún tipo de pago o de forma gratuita.
- La filosofía del software libre (las ideas sobre la libertad del conocimiento) es aplicable a la del hardware libre.
- Se debe recordar en todo momento que libre no es sinónimo de gratis.

Hardware Libre

- Tiene sus órigenes en la década de los años 70.
- Los primeros aficionados a los ordenadores construían sus propios equipos en los garajes con piezas compradas a diferentes fabricantes y creaban sus propias mplementaciones.
- Lee Felsenstein y el Homebrew Computer Club.
- Referencia:
- http://es.wikipedia.org/wiki/Hardware_libre



Hardware Libre

- Su objetivo es crear diseños de aparatos de forma abierta, de manera que todas las personas puedan acceder, como mínimo, a los planos de construcción de los dispositivos.



- Es una plataforma de desarrollo de computación física (physical computing) de software y hardware libre, basada en una placa con un sencillo microcontrolador y un entorno de desarrollo para crear software (programas) para la placa.

¿Qué es Arduino ?

- Arduino comenzó como el proyecto de un diseño que utiliza al procesador Atmel AVR.
- Proveniente de Italia, vio la luz en el año 2005.
- Arduino es una plataforma de hardware libre, basada en una placa con un microcontrolador y un entorno de desarrollo, diseñada para facilitar el uso de la electrónica en proyectos multidisciplinares.
- El lenguaje de programación de Arduino es una implementación de Wiring, una especie de lenguaje C y C++.

¿Qué es Arduino ?

- El hardware consiste en una placa con un microcontrolador Atmel AVR y puertos de entrada/salida.

- Los microcontroladores más usados son el Atmega168, Atmega328, Atmega1280, ATmega8 por su sencillez y bajo costo que permiten el desarrollo de múltiples diseños.

ATmega328



- Flash (Kbytes): 32 Kbytes
- Cantidad de Pines: 32
- Frecc. Max. Op: 20 MHz
- CPU: 8-bit AVR
- Memoria: 1KB EEPROM, 2KB SRAM
- Voltaje de operación: 1.8-5.5 volts
- Registros de propósito general: 32
- Timers/contadores: 3
- Interrupciones: internas y externas
- USART: 1 programable.
- Puerto SPI serial port,
- ADC: 6-canales de 10-bit

¿Qué es Arduino ?

- Puedes usar Arduino para crear objetos interactivos, leyendo datos de una gran variedad de interruptores y sensores y controlar multitud de tipos de luces, motores y otros actuadores físicos.

- Solo se necesita editar el codigo fuente, compilarlo, bajarlo a la tarjeta Arduino, conectarla al sistema y encenderla!



¿Con qué podemos soñar en radioexperimentación?

- Las aplicaciones que nos ofrece Arduino son múltiples, y dependerá de nuestra imaginación para aplicarla en la radioexperimentación!!!

Aplicaciones de ARDUINO en la radio experimentación.

- Arduino automatic CQ caller.
- Para aplicaciones de telegrafía, en la banda de 40 metros, podemos implementar un generador de codigo morse que efectue el llamado "CQ" automáticamente.
- Puede pasar de modo automático a intervalos predeterminados o en el momento que se le solicite que lo realice.

CQ! CQ!

Aplicaciones de ARDUINO en la radio experimentación.

- Medidor de señal digital.

- Gracias que el Arduino tiene 6 puertos de entrada analógicos, podemos realizar un medidor de intensidad de señal digital.
-
- Esto se puede realizar haciendo interfaz con el radio receptor a través del control automático de ganancia y con ello medir la intensidad de modo indirecto de la señal recibida.

Aplicaciones de ARDUINO en la radio experimentación.

- Antena de sintonía automática (Automatic Antenna Tunner)

- Con ayuda de un medidor de SWR y un juego de switches, podemos hacer que el ARDUINO sintonice automáticamente una antena conmutando una serie de bobinas y capacitores.

Aplicaciones de ARDUINO en la radio experimentación.

- Controlador de rotor de antena.

- Dado que el Arduino puede recibir comandos de computadora a través de la interfaz USB, podemos hacer que envie una señal de CD amplificada a un motor para que mueva a una velocidad constante el motor de un rotor de antena para que esté apuntando a una determinada dirección.

Aplicaciones de ARDUINO en la radio experimentación.

- Controlador de Terminal de Red y repetidor digital.
- Para aplicaciones de APRS, el arduino puede hacer la interfaz con un radio transmisor-receptor activandolo cuando sean necesario transmitir un radio paquete de APRS. Además, cuando reciba los paquetes de APRS via internet o de otro transmisor RF la puede reenviar retransmitiendolo.

Aplicaciones de ARDUINO en la radio experimentación.

- Seguidor de Satélite.

Del mismo modo que podemos hacer interfaz con el motor de un rotor de una antena, podemos hacerlo con otro motor para que de esta manera podamos controlar la elevación y azimuth de una antena parabólica seguidora de satélites.

Aplicaciones de ARDUINO en la radio experimentación.

- Control de globos radio sonda.
- Podemos llevar el arduino por los aires mediante un globo aerostatico y proveerle a su vez de control de la telemetría del mismo reportando mediante APRS su posición y valores físicos como presión del aire, temperatura tanto del mismo ambiente como de la carga del globo, asi también los niveles de rayos UV o cosmicos.
- No solo podemos llevar al Arduino a la estratósfera, si no también fuera de la atmósfera terrestre.

Pollux y Castor (pequeños satélites esféricos)

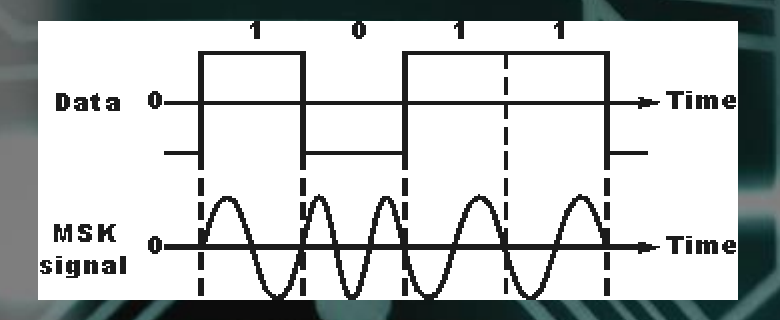
- Tenemos el ejemplo de Pollux y Castor (pequeños satélites esféricos) que fueron puestos en órbita en la misión Endeavour STS-127 que medirán la densidad y la composición de la atmósfera.
- Fueron diseñadas para proporcionarles a los estudiantes una experiencia práctica en el desarrollo de hardware y software para un satélite.





Pollux y Castor (pequeños satélites esféricos)

- La gran contribución de este proyecto que llevo un sistema Arduino al espacio para la radioaficion, fue que se mejoro el protocolo AX25 con un sistema a prueba de errores denominándose así FX.25 por Forward Error Correction y fue implementado una modulación llamada Gaussian Minimum Shift Keying or Gaussian filtered Minimum Shift Keying,



CONCLUSIONES

- Para muchas instituciones de educación superior ha sido difícil encontrar un recurso que invite a los nuevos estudiantes a experimentar y conocer las bases de la radio experimentación, como inicio del conocimiento hacia nuevos retos de optimización del recurso del espectro electromagnético.
- El sistema de desarrollo embebido de hardware libre conocido bajo la marca de ARDUINO facilita que la imaginación de los radioexperimentadores vuele y aterrice con proyectos que resuelven los problemas que nos enfrentamos en nuestro hobby o en el estudio diario abriendonos a nuevos conocimientos.